

IGNITION PLUG FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Publication number: JP60062082 (A)

Publication date: 1985-04-10

Inventor(s): ISHINO YASUTAKA; NAGAI MINORU; MURAKI TETSUZO; KONDOW RIYOUJI

Applicant(s): NIPPON DENSO CO

Classification:

- **international:** H01T13/20; H01T13/20; (IPC1-7): H01T13/20

- **European:**

Application number: JP19830170225 19830915

Priority number(s): JP19830170225 19830915

Abstract of JP 60062082 (A)

[Object of the Invention]

The present invention has been achieved in light of the above-mentioned problems, and an object of the present invention is to reduce a generation of pinhole by dispersing the above-mentioned corona discharge.

[Composition of the Invention]

The present invention satisfies the following expressions:

$0.5 \text{ mm} \leq 1 \leq 5.0 \text{ mm}$, and

$15 \text{ degrees} \leq \theta \leq 50 \text{ degrees}$,

where a length of a projecting face of the above-mentioned step portion in an axial direction of a plug is "1", and

where a degree defined by the projecting face and a lower side wall, which connects a plug housing inner face to the projecting face, is " θ ".

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報 (A) 昭60-62082

⑫ Int. Cl. 4
H 01 T 13/20

識別記号 厅内整理番号
7337-5G

⑬ 公開 昭和60年(1985)4月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 内燃機関用点火プラグ

⑮ 特願 昭58-170225
⑯ 出願 昭58(1983)9月15日

⑰ 発明者	石野 安丈	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑰ 発明者	永井 実	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑰ 発明者	村木 哲三	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑰ 発明者	近藤 良治	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑰ 出願人	日本電装株式会社	刈谷市昭和町1丁目1番地	
⑰ 代理人	弁理士 岡部 隆		

明細書

1. 発明の名称

内燃機関用点火プラグ

2. 特許請求の範囲

絶縁碍子と、この絶縁碍子のうち内燃機関の燃料室内に挿入する脚部に保持した中心電極と、前記絶縁碍子の外周に固定した金属ハウジングと、このハウジングに設けた接地電極とを具備し、前記ハウジングの内側に、前記絶縁碍子を支持する突き出し状の段差部を備えており、この段差部の角部が前記絶縁碍子の前記脚部に微少隙間を介して対向している内燃機関用点火プラグであって、前記段差部の突き出し面のプラグ軸方向長さ寸法を ℓ 、前記段差部の突き出し面と、前記ハウジングの内面および前記突き出し面を結ぶ下部側壁とのなす角度を θ としたとき、

$$0.5 \text{ mm} \leq \ell \leq 5.0 \text{ mm}$$

$$15^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$$

の関係を満足するようにした内燃機関用点火プラグ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は耐電圧を向上させた内燃機関用点火プラグ(以下プラグと呼ぶ)に関するものである。

(従来技術)

現在車両の省燃費が強く求められている。この省燃費を計る手段として、高圧縮化、希薄燃焼化が行われている。こうした高圧縮希薄化に伴ない、内燃機関の要求電圧が増大してきている。このため、要求電圧にプラグの電気絶縁耐力が耐え得ないという現象が散発されるようになった。すなわち、正規の火花ギャップで飛火する代りに、絶縁碍子が電圧により電気絶縁破壊をおこし、ピンホールをあけ、そのピンホールの場所に飛火してしまう現象である。このため火花が混合気に触れず、着火ミスをきたし、極端な場合エンジンストップに到ることとなる。

本発明者は、かかる原因を究明したところ、絶縁碍子を支持するために金属ハウジングの内側に突き出し状に設けられている段差部が影響してい

ることがわかった。

つまり、この段差部の角部と、この角部に對向する絶縁碍子の局部との間の電位傾向が急となつてコロナ放電の集中を招き、その脚部にピンホールが発生するのである。

〔発明の目的〕

本発明は上述の点に鑑みて案出されたものであつて、上記コロナ放電の分散を行なつてピンホールの発生を低減しようとするものである。

〔発明の構成〕

本発明は、前記段差部の突き出し面のプラグ軸方向長さ寸法を ℓ 、この突き出し面と、プラグハウジング内面および突き出し面を結ぶ下部側壁とのなす角度を θ とすると、 $0.5^\circ \leq \theta \leq 5.0^\circ$ 、 $15^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ の関係を満足するようにしたものである。

〔実施例〕

以下本発明を具体的な実施例により詳細に説明する。第1図、第2図において1はアルミナ磁器よりなる絶縁碍子で、中心に軸穴1aが設けてある。

2は炭素鋼よりなる中軸で、絶縁碍子1の軸穴1aのうち上部に押通してある。3は円筒状のハウジングで、耐熱、耐酸性の金属で構成してあり、このハウジング3の内側にリング状気密パッキン4およびかしめリング5を介して上記絶縁碍子1が固定してある。なおハウジング3には内燃機関のシリングブロックに固定するためのネジ部3aが設けてある。6は中心電極であり、母体金属としてニッケル-クロム(Ni-Cr)合金もしくはインコネル600(商品名)から構成してある。7は接地電極であり、母材金属として中心電極と同じく、低クロム合金や高クロム合金である耐熱合金からなっている。8は絶縁碍子1の軸穴1a内に密着した導電性ガラスシール層であり、銅粉末を低融点ガラスとから構成されており、このシール層8で中軸2と中心電極6とを電気的に接続すると共に、両者を絶縁碍子1の軸穴1aに移動なきよう固定してある。

なお、ここで本発明に係る要部を第2図に示す。図において、3cはリング状の段差部であり、絶

縁碍子1をハウジング3の内側にパッキン4を介して気密的に支持するためのものであつて、その内側に突き出し状に形成してある。ここで、段差部3cの突き出し面3dは、絶縁碍子1のうち内燃機関の燃焼室内に突出する脚部1bに微少隙間を介して対向している。この突き出し面3dの下端を3b、上端を3eとしてある。

本発明はプラグの電気絶縁耐力を向上させるため、上記段差部3cの第2図(b)に示す ℓ 寸法、角度 θ を所定範囲に収めたことを特徴とする。プラグの電気絶縁耐力の最も弱い場所は一般的に考えると内径面上端3eの近傍であり、特にパッキン4の中心電極側であると思われる。しかし、実際に絶縁破壊によりピンホールのあく位置は内径面下端3bに対向する脚部1bの部分である。そこで、この原因を調べるためにコロナ放電時のコロナの写真を撮った結果、内径面下端3bに集中していることを突き止めた。この状態を第5図(a)、(b)に示す。第5図(b)のY点が上記内径面下端3bにおけるコロナ放電を示す。これはプラグ形式W

16EX-U、印加電圧24KVで撮影した例である。更に、コロナの先端の下端面3bに対向する脚部1bのX点の電位を測定してみると、ほとんど電圧降下していないことを突き止めた。この結果、あたかも支持部3cの下端面3bが脚部表面に存在すると同様な意味を持つことが判明した。これにより、支持部3cの下端面3bと中心電極6との間の電位が極端に急になっていることがわかった。この場合の仮想の等電位面を第3図に示す。このことから、X点における電位傾度が急になり、下端面3bに対向する脚部1bのX点の部分にピンホールがあくことが解明できた。従って、この対策とし、コロナ放電の発生を減少させるため電位傾度を緩やかにすることとした。この手段として、実施例に示すように突き出し面3dのプラグ軸方向長さを ℓ とし、また突き出し面3dと、この面3dおよびハウジング3の内面を結ぶ下部側壁3fとのなす角度を θ とし、この ℓ 、 θ を組合せてピンホール発生電圧を測定した。

結果を第4図に示す。第4図から明らかなよう

に、 ℓ は 0.5 mm 乃至 5.0 mm の範囲がよく、また θ は 15° 乃至 50° の範囲がよい。これらの範囲を逸脱すると、ピンホールの発生電圧が低下したり、あるいは突き出し部 3c 自体の面積が大きくなり熱価に影響することになり好ましくない。

なお、ここでテストしたプラグは W 16 EX-U を基本とし、ピンホール発生電圧を下げて電圧測定を容易にするため、碍子肉厚を 1.6 mm として実験した。

かかる型式 W 16 EX-U の点火プラグのコロナ放電時のコロナの写真を撮影したところ、第 6 図のごとくであった。この第 6 図からわかるごとくハウジング 3 の支持部 3c の下端面 3b においてコロナ放電は第 5 図に比べて弱くなっている。これにより、過度に集中していない。

ところで、絶縁碍子 1 の脚部 1b にカーボンが付着することによって失火しないよう該脚部 1b の表面にシリコン系コイルを主成分とした塗布剤を塗布することが知られている。これを第 7 図に示す。符号 9 が塗布剤である。

この塗布剤を塗布したプラグにおける前記 ℓ 、 θ の関係を見たのが第 8 図である。この第 8 図をもとに本発明者が実用範囲を検討した結果、やはり ℓ は 0.5 mm ~ 5.0 mm であり、 θ は 15° ~ 50° がよいことがわかった。

第 9 図は塗布剤あり (B)、なし (A) のプラグの耐電圧を示したものであり、 ℓ を 2.0 mm と一定にして θ を変えた場合である。なお、いずれも $n = 4$ 個の平均値であり、塗布剤の量は 2.0 mg である。

(発明の効果)

以上述べたように、本発明によれば、コロナ放電の集中を防ぎ、従って脚部表面にピンホールの生じる機会を減らすことができる。

4. 図面の簡単な説明

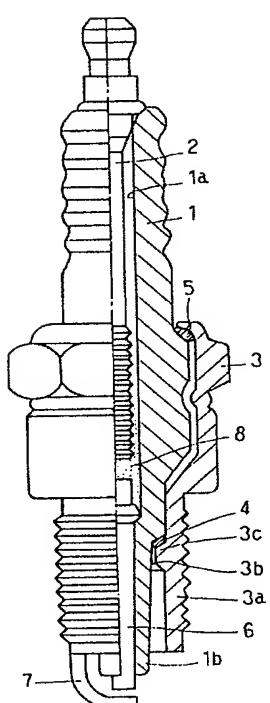
第 1 図は本発明の一実施例を示す半断面図、第 2 図 (a) は第 1 図の要部を拡大して示す断面図、第 2 図 (b) は第 2 図 (a) の一部を拡大して示す断面図、第 3 図および第 4 図は本発明の説明に供する特性図、第 5 図 (a) および第 6 図 (a) は本発明の説明に供する特性図である。

する顕微鏡写真、第 5 図 (b) および第 6 図 (b) は第 5 図 (a)、第 6 図 (a) の模式図、第 7 図は本発明の他の実施例を示す断面図、第 8 図および第 9 図は本発明の説明に供する特性図である。

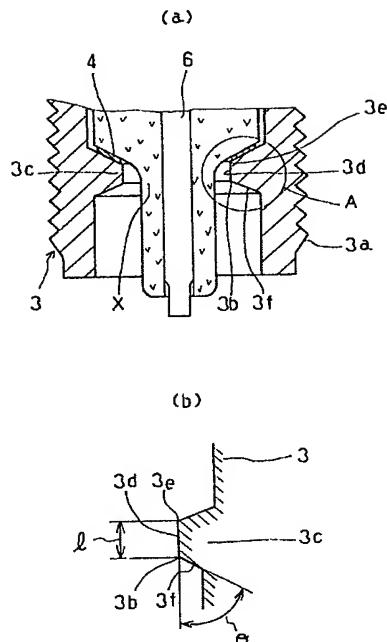
1 … 絶縁碍子、1b … 脚部、3 … ハウジング、
3b … 下端面、3c … 支持部、3d … 突き出し面、
6 … 中心電極、7 … 接地電極。

代理人弁理士 間、部 隆

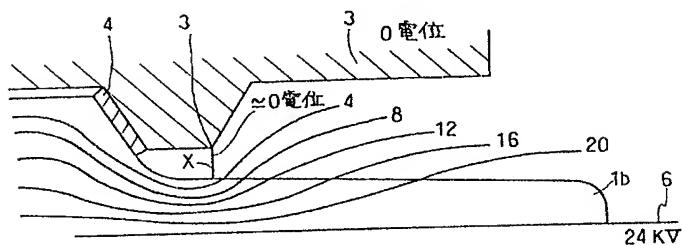
第 1 図



第 2 図



第 3 図



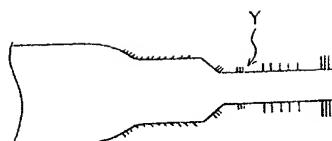
第 4 図

θ	60	50	30	15
5.0	45.0	45.0	46.0	46.5
3.5	45.0	45.0	47.0	47.5
2.0	45.0	45.0	47.0	48.0
0.5	45.0	45.0	47.5	48.0

5 図
(a)

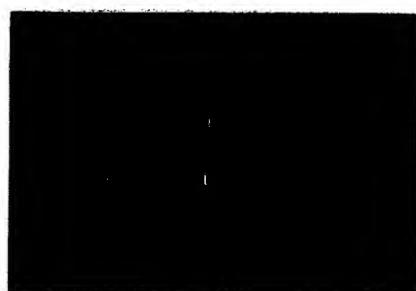


(b)

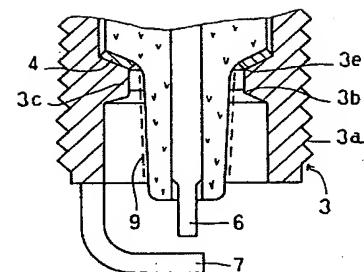


第6図

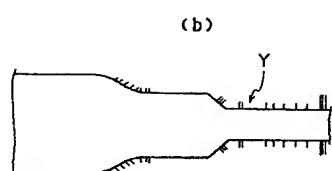
(a)



第7図

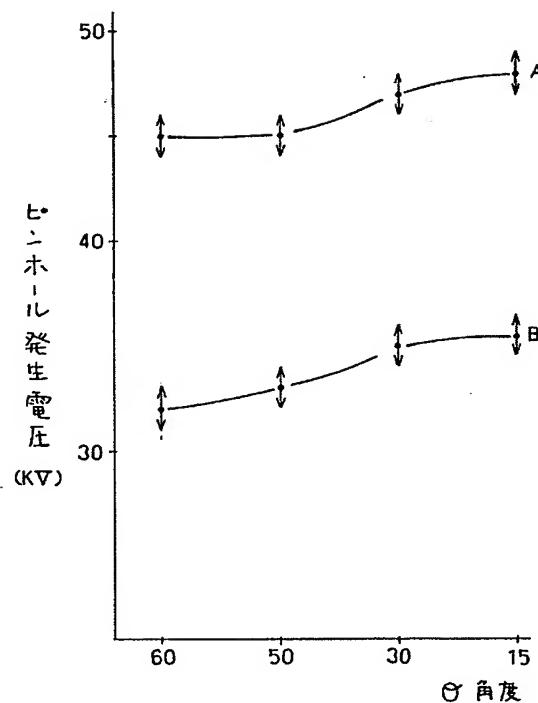


第8図



l	θ	60	50	30	15
5.0	32.0	33.5	36.5	37.0	
3.5	32.0	33.0	36.0	36.5	
2.0	32.0	33.0	35.0	35.0	
0.5	32.0	33.0	34.5	35.0	

第9図



手 続 補 正 書 (方式)

昭和59年 2月15日

特許庁長官 殿

1 事件の表示
昭和58年特許第170225号

2 発明の名称
内燃機関用点火プラグ

3 補正をする者
事件との関係 特許出願人
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(426)日本電装株式会社
代表者 戸田憲吾

4 代 理 人
〒448 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
日本電装株式会社内
(7477)弁理士 岡部 隆
(0566)22-3311

5 補正命令の日付
発送日 昭和59年 1月31日

6. 補正の対象
明細書の図面の簡単な説明の欄。

7. 補正の内容
(1)明細書の第8頁第20行乃至第9頁第2行の「第5図(a)…模式図、」を「第5図および第6図は本発明の説明に供する模式図」に訂正する。

手 続 補 正 書

昭和59年 2月15日

特許庁長官 殿

1 事件の表示
昭和58年特許第170225号

2 発明の名称
内燃機関用点火プラグ

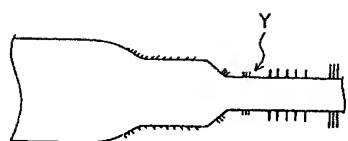
3 補正をする者
事件との関係 特許出願人
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(426)日本電装株式会社
代表者 戸田憲吾

4 代 理 人
〒448 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
日本電装株式会社内
(7477)弁理士 岡部 隆
(0566)22-3311

6. 補正の対象
明細書の発明の詳細な説明の欄および図面。

7. 補正の内容
(1)明細書の第5頁第18行乃至第19行の「第5図(a), (b)に示す。第5図(b)の」を「第5図に示す。第5図の」に訂正する。
(2)図面の第5図(a)および第6図(a)を削除する。
(3)図面の第5図(b)および第6図(b)を別紙のとおり第5図、第6図に訂正する。

第 5 図



第 6 図

